

**Abstract of FR2534359**

The invention provides a composite non-reinforced element constituting the upper portion of a furnace and which, intended to line industrial furnaces for the thermal processing of metals and for baking ceramics, and preferably composed partially of artificially porous refractory concrete, can be used in furnaces of any size span and with high operating temperatures. The composite mode of construction ensures a rational manufacture and problem-free assembly and allows savings to be made on energy. The said element consists of pre-fabricated segments 1, 3 which are statically stable and are maintained at an appropriately determined distance from one another by retaining pieces 7, it being possible for one of the segments to be made from refractory concrete made artificially porous.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 11 octobre 1983.

③0 Priorité DD, 11 octobre 1982, n° WP F 27 D/243 897 0  
et WP F 27 D/243 898 7; et 24 mai 1983, n° WP F 27  
D/251 151 3.

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOP I « Brevets » n° 15 du 13 avril 1984.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : VEB SILIKATWERK BRANDIS im VEB  
Qualitäts- und Edelstahl-Kombinat Brandenburg. — DD.

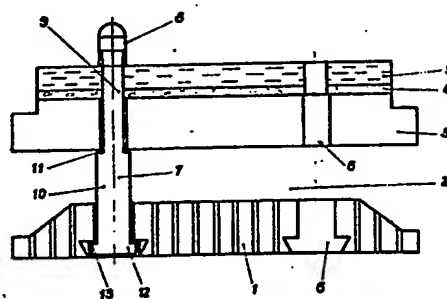
⑦2 Inventeur(s) : Franz Kanthak, Heinz Estel, Reiner Dietze  
et Ingolf Pietsch.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Plasseraud.

⑤4 Elément composite constitutif de la partie supérieure d'un four.

⑤7 L'invention crée un élément composite non armé constitu-  
tif de la partie supérieure d'un four et qui, destiné au garnis-  
sage de fours industriels pour le traitement thermique de  
métaux et la cuisson de matières céramiques et de préférence  
composé en partie de béton réfractaire artificiellement poreux,  
est apte à être utilisé dans des fours présentant des portées  
quelconques et des températures de fonctionnement élevées.  
Le mode de construction composite assure une fabrication  
rationnelle et un montage sans problème et permet de réaliser  
des économies d'énergie. Ledit élément est constitué par des  
segments préfabriqués 1, 3 statiquement stables qui sont  
maintenus à une distance bien définie l'un de l'autre par des  
pièces de retenue 7, l'un des segments pouvant être en béton  
réfractaire rendu artificiellement poreux.



Elément composite constitutif de la partie supérieure d'un four.

La présente invention concerne la réalisation d'élé-  
5 ments composites non armés constitutifs de la partie supé-  
rieure d'un four qui sont suspendus à des pièces de retenue  
céramiques et servent au garnissage de fours industriels  
chauffés par des combustibles, de préférence des fours dans  
lesquels du béton réfractaire rendu artificiellement poreux  
10 (BRAP) est utilisé comme matériau constitutif.

Dans le domaine de la construction de fours indus-  
triels est connu le procédé de "récupération interne". Alors  
que dans des fours industriels de portées relativement rédui-  
tes des éléments préfabriqués artificiellement poreux for-  
15 mant voûte sont utilisés pour ce procédé, pour des portées  
plus importantes il n'a jusqu'à présent pas été apporté de  
solution technique acceptable au problème de garnissage en  
béton réfractaire artificiellement poreux puisque des élé-  
ments préfabriqués autoportants non armés ne peuvent être uti-  
20 lisés que de façon limitée en ce qui concerne leurs dimen-  
sions lorsqu'ils sont appelés à subir des contraintes ther-  
miques de toutes parts.

Dans le cas de garnissages utilisés jusqu'à présent  
pour des fours industriels comportant en raison du guidage  
25 des gaz brûlés ou d'autres fluides gazeux une double voûte  
avec un espace intermédiaire chaque partie de la voûte de-  
vait à elle seule être statiquement stable. Dans ces condi-  
tions un mode de construction lourd est inévitable. Le mon-  
tage est coûteux puisque chaque partie de la double voûte  
30 doit être posée individuellement.

Il est en outre connu que des types existants de pla-  
fonds plans, tant autoportants que suspendus, sont limités  
dans leur température d'utilisation et que dans bien des va-  
riantes de ceux-ci du béton armé réfractaire est utilisé  
35 Des structures faites d'éléments non armés de grand format  
pour plafonds ne conviennent que pour le garnissage de por-

tées peu importantes.

Différents types de plafonds creux, par exemple du type proposé dans la Demande de brevet allemand publiée n° 2 730 493, ne se présentent pas sous forme d'élément indépendant et ne sont pas non plus appropriés au garnissage mentionné car le montage de nombreuses pièces d'ancrage les unes à la suite des autres ne permet pas d'obtenir sur toute l'étendue de la voûte l'espace intermédiaire ininterrompu nécessaire pour diriger les gaz. De plus, la réalisation de la

10 pièce d'ancrage sous forme d'âme n'autorise que l'utilisation d'éléments formant membrure d'un poids réduit et de faibles dimensions. Etant donné que dans ce mode de construction une pièce d'ancrage a pour rôle de porter chaque fois deux pièces voisines (éléments formant membrure), il existe dans le cas

15 de portées importantes un risque de déviation des pièces d'ancrage. Les différentes manières dont la partie supérieure de fours est construite jusqu'à présent ne conviennent pas pour un mode de construction composite dans des conditions de contraintes thermiques subies de toutes parts et pour le gar-

20 nissage notamment de portées importantes.

La présente invention a pour objet de créer un élément composite non armé constitutif de la partie supérieure de fours en prévoyant des pièces de retenue céramiques, cet élément étant conçu de façon à pouvoir servir au garnissage de

25 fours industriels présentant les portées et températures d'utilisation les plus variées et étant réalisé de préférence en utilisant du béton réfractaire rendu artificiellement poreux.

Des conditions rationnelles de fabrication, de montage

30 et de réparation des éléments sont en même temps assurées.

En cas d'utilisation de béton réfractaire artificiellement poreux on obtient une amélioration des caractéristiques énergétiques du fonctionnement des fours. Il s'agit donc notamment de permettre ainsi l'utilisation de béton réfractaire artificiellement poreux pour des fours industriels

35 présentant des portées importantes.

L'invention a pour objet de réaliser des éléments de plafonds suspendus en tant qu'éléments composites préfabriqués, comportant de préférence du béton réfractaire artificiellement poreux, de façon à permettre à deux segments préfabriqués par exemple plans et parallèles, séparés par un espace intermédiaire (canal collecteur de gaz), d'être reliés entre eux par des pièces de retenue céramiques.

Entre l'organe de liaison céramique (pièce de retenue) et les éléments individuels ou segments formant plafond il existe des degrés de liberté appropriés qui permettent de compenser des tensions se produisant inévitablement par suite de propriétés différentes des matières constitutives et de variations de température et d'éviter une destruction prématurée.

La construction doit être telle que pour des températures de four habituelles une liaison étanche aux gaz soit assurée entre la pièce de retenue et l'élément ainsi qu'entre plusieurs éléments. En outre, pour des raisons de prévention d'accidents du travail il faut assurer qu'en cas de rupture d'une pièce de retenue la destruction de la pièce soit visible mais que celle-ci reste en place et puisse être remplacée sans problème.

Ce but est atteint selon la présente invention par le fait que deux éléments individuels ou segments de plafond statiquement stables composés de matériaux réfractaires, un élément étant de préférence réalisé en béton réfractaire artificiellement poreux, sont maintenus à une distance bien définie l'un de l'autre par plusieurs pièces de retenue céramiques montées en certains endroits répartis sur une aire et déterminées en fonction d'exigences statiques.

Les pièces de retenue comportent un pied destiné à recevoir le segment préfabriqué réfractaire situé du côté de la chambre de combustion du four et, à une certaine distance du pied, un épaulement pour la mise en place du segment réfractaire supérieur du plafond. A cet égard le pied et la partie recevant l'élément de plafond situé du côté de la

chambre de combustion sont réalisés de façon que, le pied de la pièce de retenue ayant été introduit dans l'évidement prévu à cet effet dans le segment préfabriqué réfractaire inférieur et la pièce de retenue ayant été tournée de 90° autour de son axe longitudinal, cette dernière se trouve placée en liaison de forme dans l'évidement, tout en restant mobile dans l'ensemble de l'élément composite.

Entre l'élément formant plafond et les pièces de retenue il n'existe aucune liaison dynamique offrant ainsi des degrés de liberté qui font que les efforts de compression, de traction et de flexion restent sans influence négative.

L'invention est expliquée plus en détail ci-dessous à l'aide d'un exemple de réalisation illustré aux figures annexées sur lesquelles :

la figure 1 représente l'ensemble de l'élément composite en coupe ;

les figures 2 et 2a sont des vues à plus grande échelle, respectivement en élévation et en plan, de la pièce de retenue introduite dans le segment de plafond inférieur ; et

les figures 3 et 3a sont des vues analogues à celles de la figure 2, la pièce de retenue ayant été tournée de 90° par rapport à la position de la figure 2.

L'élément composite de la figure 1 présentant des dimensions en plan de 1000 x 1000 mm est constitué par un segment préfabriqué 1 en BRAP de la qualité F 15-363 situé du côté du foyer et présentant une épaisseur de 125 mm, un espace intermédiaire 2 (canal collecteur de gaz brûlés) de 125 mm et un segment préfabriqué compact extérieur 3 de la qualité F 12-241 qui présente également une épaisseur de 125 mm. La partie terminale supérieure est formée par des couches de kaolin 4 et de laine minérale 5 pour éviter des pertes calorifiques. L'épaisseur totale de l'élément ne doit pas être supérieure à 500 mm. Aux angles des éléments se trouvent à une distance de 250 mm du bord extérieur chaque fois des ouvertures superposées 6 de diamètres différents par lesquelles la pièce de retenue 7 est introduite de façon que

les segments se trouvent placés à la distance voulue les uns des autres.

La pièce de retenue cylindrique en matière céramique présentant une longueur totale de 500 mm et comportant une garniture de suspension métallique 8 à sa partie terminale supérieure 9 de 50 mm de diamètre et un épaulement situé à une hauteur de 250 mm de façon à former une partie élargie 10 de 85 mm de diamètre, ledit épaulement servant en même temps de surface d'appui 11 à un segment préfabriqué réfractaire 3 présente à sa partie inférieure un pied 12 de 30 mm d'épaisseur (représenté en détail sur les figures 2 et 3) qui forme la surface d'appui 13 pour un segment préfabriqué réfractaire et artificiellement poreux 1 et dont les dimensions axiales sont de 120 et 160 mm, le pied 12 présentant dans la direction de la dimension de 160 mm un rayon 14 de 80 mm et étant à ce niveau biseauté vers le bas avec une inclinaison de 30°, comme représenté en 15.

Ce pied de la pièce de retenue se trouve placé dans un évidement 16 plus grand de 5mm ménagé dans le segment préfabriqué réfractaire artificiellement poreux. Après avoir été introduit dans l'évidement prévu, le pied de la pièce de retenue est tourné de 90° autour de son axe longitudinal (comme représenté sur la figure 3) de façon à l'empêcher de tomber. A l'état suspendu le bord inférieur 17 du pied de la pièce de retenue se trouve 5 mm à l'intérieur du segment préfabriqué réfractaire artificiellement poreux. En cas de rupture de la pièce de retenue le pied descend et fait saillie de 5 à 10 mm à l'extérieur du segment préfabriqué, comme représenté en 18.

## REVENDICATIONS

- 1 - Elément composite constitutif de la partie supérieure d'un four et de préférence composé en partie de béton réfractaire artificiellement poreux, caractérisé en ce qu'au moins deux segments préfabriqués (1, 3) statiquement stables constitués par des matériaux réfractaires sont maintenus à une distance bien définie l'un de l'autre en étant reliés par des organes de liaison céramiques ou pièces de retenue (7) auxquels ils sont suspendus.
- 2 - Elément composite constitutif de la partie supérieure d'un four selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il n'existe pas de liaison dynamique entre les pièces de retenue céramiques (7) et les segments préfabriqués réfractaires (1, 3).
- 3 - Elément composite constitutif de la partie supérieure d'un four selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'au moyen de la pièce de retenue (7) au moins deux matériaux réfractaires présentant des propriétés différentes, y compris des couches thermiquement isolantes (4, 5), sont superposés.
- 4 - Elément composite constitutif de la partie supérieure d'un four selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'un joint d'étanchéité est disposé au niveau des surfaces de liaison entre les éléments partiels.
- 5 - Elément composite constitutif de la partie supérieure d'un four selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la pièce de retenue (7) est de forme cylindrique ou conique et présente dans la direction de suspension des parties (12, 10, 9) dont le diamètre va en diminuant successivement à des intervalles déterminés et qui forment les surfaces d'appui (13, 11) pour des segments préfabriqués réfractaires (1, 3).
- 6 - Elément composite constitutif de la partie supérieure d'un four selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la géométrie de la pièce de re-



tenue (7) est telle que dans les intervalles de température entrant en ligne de compte des états de tension conduisant à déformations et éventuellement à une destruction sont exclus.

5 7 - Élément composite constitutif de la partie supérieure d'un four selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les surfaces d'appui (13, 11) de la pièce de retenue (7) présentent des rainures, entailles, gorges, chanfreins, etc. pour recevoir des joints d'étanchéité.

10 8 - Élément composite constitutif de la partie supérieure d'un four selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le pied (12) de la pièce de retenue, réalisé en tant que surface d'appui et présentant dans deux directions des dimensions axiales différentes, est dimension-  
15 né de telle manière qu'il s'engage dans un évidement ménagé dans le garnissage réfractaire et, après avoir été tourné de 90° autour de l'axe longitudinal, se trouve empêché, par suite du déplacement des aires d'appui, de tomber du garnissage et que, grâce au biseautage d'au moins une surface du pied  
20 (12) de la pièce de retenue (7) ainsi que de l'évidement correspondant (16) ménagé dans le garnissage réfractaire de façon à obtenir un intervalle approprié, la pièce de retenue (7) descende visiblement en cas de rupture et puisse être remplacée avant la destruction éventuelle de l'ensemble de  
25 l'élément.

9 - Élément composite constitutif de la partie supérieure d'un four selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la pièce de retenue est en une matière métallique.

PL. I/2

Fig.1.

